

PCT/JP2004/003819

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

22. 3. 2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 3 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 7 6 7 0 4
Application Number:
[ST. 10/C]: [J . P 2 0 0 3 - 0 7 6 7 0 4]

REC'D 13 MAY 2004	
WIPO	PCT

出 願 人 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社
Applicant(s):

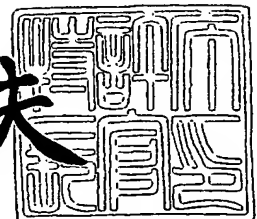
BEST AVAILABLE COPY

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2 0 0 4 年 4 月 2 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号 出証特 2 0 0 4 - 3 0 3 4 3 1 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 0252516

【提出日】 平成15年 3月20日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02F 1/133
G09G 3/36

【発明の名称】 液晶パネルおよび液晶パネルの製造方法

【請求項の数】 5

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中 4 丁目 1 番 1 号 富士通
ディスプレイテクノロジーズ株式会社内

【氏名】 笹林 貴

【特許出願人】

【識別番号】 302036002

【氏名又は名称】 富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社

【代理人】

【識別番号】 100094525

【弁理士】

【氏名又は名称】 土井 健二

【選任した代理人】

【識別番号】 100094514

【弁理士】

【氏名又は名称】 林 恒徳

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 041380

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0213491

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 液晶パネルおよび液晶パネルの製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一对の電極とが挟持された液晶パネルにおいて、

当該液晶層が、電圧無印加状態でエネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する、液晶パネル。

【請求項 2】 前記液晶層が、エネルギー線を選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して重合させてなる部分を有する、請求項 1 に記載の液晶パネル。

【請求項 3】 前記二つのエネルギー線の照射のうちの少なくともいずれかが、基板面の法線方向に対して傾いた方向からされたものである、請求項 2 に記載の液晶パネル。

【請求項 4】 前記エネルギー線の照射後における電圧印加時に、当該液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示す、請求項 1～3 のいずれかに記載の液晶パネル。

【請求項 5】 一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側にあつて液晶に電圧を印加するための一对の電極とを配置する液晶パネルの製造方法において、

当該液晶層を、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物から形成し、

電圧無印加状態で、エネルギー線を選択的に基板面に照射して、当該重合性化合物の一部を重合させ、

ついで、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して当該重合性化合物を重合させる、液晶パネルの製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、高透過率、高速応答、広視野角を実現し得る液晶パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、液晶パネルは薄型・軽量、低電圧駆動、低消費電力といった特徴をいかして、様々な用途に広く用いられるようになってきた。表示特性に関してもCRTに匹敵するほどの特性が実現され、従来CRTが主流であったモニターやテレビなどの用途にも用いられるようになった。

【0003】

現在実用化されている液晶パネルのうち、CRTに匹敵する高い表示特性を示す方式の一つにMVA (multi-domain vertical alignment) がある。MVA方式液晶パネルは、電圧無印加時には、液晶は基板面に対して垂直方向に配向し、電圧印加時には、基板面に形成した突起や窪み、あるいは電極に設けたスリットなどにより、液晶が傾斜する方位を制御している。

【0004】

MVA方式液晶パネルにおけるパターン化された画素電極構造の一例を図1に示す。この画素電極は、十字状の基幹部領域1と、 45° 、 135° 、 225° 、 315° 方位に直線状に延在する4つの枝部領域2とからなる。枝部は、電極部とスリット部の幅がそれぞれ $3\mu\text{m}$ 程度である。対向する基板の電極（図示せず）は、全面一様な電極である。

【0005】

図1に示されるような微細なスリットを設けた電極に電圧を印加した場合、液晶はスリットの方角に沿って傾斜する性質がある。図1の場合、電圧を印加すると、まず基幹部近傍領域3の液晶4が図示したようにスリット方向に沿って傾斜し始め、その液晶の挙動が枝部の液晶に伝播し、順次スリット方向に沿って傾斜してゆく。その結果、液晶層が、外部にある電極から与えられたパターンに従ってパターンを形成し、4つの枝部領域においてそれぞれ4方位に液晶が傾斜する4ドメインの配向が実現する。

【0006】

しかしながら、電圧印加時に基幹部近傍の液晶の挙動が周辺に伝播してゆくため、最終的に全ての液晶が傾斜するまでに時間がかかる。また、枝部領域が長い場合には、図1に示したように、基幹部近傍領域から離れた枝部において本来Aの方位に傾斜すべきところを、逆のBの方位に傾斜する液晶が生じてしまうときがある。これは、基幹部近傍の液晶の挙動が周辺に伝播する前に、液晶が傾斜を起こしてしまうためと考えられる。この場合には、AとBとの間に境界領域が形成され、この境界領域は電圧印加時においても光を透過しないため、透過率低下の原因となる。

【0007】

上記の問題点を解決する手段として、MVA方式液晶パネルについて、液晶と重合可能な化合物とを含む液晶組成物を封入して形成した液晶層に電圧を印加して配向を規制した状態で、基板面に対してエネルギー線を照射して化合物を重合するという方法が提案されている（特許文献1～3参照。）

図1の電極パターンを有するMVA方式液晶パネルに、液晶と重合可能な化合物とを含む液晶組成物を封入した場合を例にとり説明すると、前記したように電圧を印加し4ドメインの配向を実現する際に、時間をかけて印加電圧を徐々に上昇させるなどにより、図1中のBに示したように逆方位に傾斜する液晶が発生しないようにすることが可能となる。そこで、この状態でパネル面に対してエネルギー線を照射して化合物を重合する。このことにより、化合物が重合し、電圧を印加した状態での液晶の傾斜方位が固定される。

【0008】

以上のようにして製造された液晶パネルは、電圧無印加時においても垂直方向に対して液晶が傾斜すべき方位に若干の傾斜（チルト）を有している。したがって、電圧印加時の応答速度が改善され、均一で安定した配向状態が実現される。また、この方式の液晶パネルは、透過率低下の原因となる突起などを形成しなくてよいので、高透過率の液晶パネルを実現することができる。即ち、このようなMVA方式液晶パネルは、従来のMVA方式液晶パネルに比べて、高透過率、高速応答、均一で安定した配向状態を実現することができる。

【0009】

しかしながら、本方式は、液晶の傾斜方位を規制するために電極をパターンニングすることが必要であり、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因となり得る。特に、図1に示したような微細なスリットを設ける場合には、わずかなパターンニングばらつきにより透過率が変動するため、非常に高精度の製造プロセスが要求される。

【0010】**【特許文献1】**

特開平7-43689号公報（請求の範囲）

【0011】**【特許文献1】**

特開平9-146068号公報（請求の範囲）

【0012】**【特許文献1】**

特開平10-147783号公報（請求の範囲）

【0013】**【発明が解決しようとする課題】**

本発明は、高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶パネルおよび液晶パネルの製造方法を提供することを目的としている。本発明のさらに他の目的および利点は、以下の説明から明らかになるであろう。

【0014】**【課題を解決するための手段】**

本発明の一態様によれば、一对の基板間に、液晶層と、液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一对の電極とが挟持された液晶パネルにおいて、液晶層が、電圧無印加状態でエネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する液晶パネルが提供される。液晶層が、エネルギー線の選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して重合させてなる部分を有することが好ましい。本発明により、高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶パネルを提供できる。

【0015】

本発明の他の一態様によれば、一对の基板間に、液晶層と、液晶層の両側にあつて液晶に電圧を印加するための一对の電極とを配置する液晶パネルの製造方法において、液晶層を、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物から形成し、電圧無印加状態で、エネルギー線を選択的に基板面に照射して、重合性化合物の一部を重合させ、ついで、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して重合性化合物を重合させる、液晶パネルの製造方法が提供される。本発明により、製造プロセスの簡便化が実現でき、従来法における、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因を排除することができる。

【0016】

エネルギー線の選択的照射にフォトマスクを使用すること、その際のフォトマスクの遮光部幅と開口部幅とが、それぞれ $2 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲にあること、エネルギー線が紫外線であること、二つのエネルギー線の照射のうちの少なくともいずれかが一つが、基板面の法線方向に対して傾いた方向からされたものであること、エネルギー線の照射後における電圧印加時に、液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すこと、この所定の液晶の配向による液晶層の遮光パターンが格子状パターンまたは十字状の基幹部と周辺方向に直線状に延在する枝部とからなるパターンを含むこと、液晶が負の誘電率異方性を有し、エネルギー線の照射後における電圧無印加時には基板面に対して垂直方向に配向するものであること、一对の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子が配置され、基板の一方と第一の偏光素子との間に第一の $1/4$ 波長板が配置され、基板の他の一方と第二の偏光素子との間に第二の $1/4$ 波長板が配置され、第一の偏光素子の吸収軸と第一の $1/4$ 波長板の遅相軸とが 45° をなし、第二の偏光素子の吸収軸と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが 45° をなし、第一の $1/4$ 波長板と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが互いに直交していることが好ましい態様である。

【0017】

【発明の実施の形態】

以下に、本発明の実施の形態を図、実施例等を使用して説明する。なお、これらの図、実施例等および説明は本発明を例示するものであり、本発明の範囲を制

限するものではない。本発明の趣旨に合致する限り他の実施の形態も本発明の範疇に属し得ることは言うまでもない。図中、同一の符号は同一の要素を示す。

【0018】

本発明に係る液晶パネルには、一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一对の電極とが挟持されており、液晶層が、電極間に電圧を印加しない電圧無印加状態でエネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する。以下、この選択的なエネルギー線の照射を選択的エネルギー線照射と呼称する。選択的エネルギー線照射には、いわゆるフォトリソグラフィーを使用するのが簡便であり、信頼性も高い。なお、使用するエネルギー線の種類には特に制限はない。紫外線等の光線を好適に使用することができる。この際、本発明の趣旨に反しない限り、熱等の他のエネルギーを併用することもできる。

【0019】

エネルギー線を基板面に照射する前の液晶層は、液晶と重合性化合物とを含む組成物（液晶組成物）から構成されており、液晶と重合性化合物とが共存状態にあるが、上記のようにして、液晶層中の重合性化合物を選択的に重合させると、基板面に対し垂直方向から液晶層を見た場合には、露光部分のパターンを反映した部分が重合済み液晶組成物となり、遮光部分のパターンを反映した部分が未重合液晶組成物として残る。

【0020】

選択的エネルギー線照射は電圧無印加状態で行う。このことにより、選択的エネルギー線照射を受けた液晶組成物中の重合性化合物は、液晶が垂直方向に配向した状態で架橋（硬化）し、液晶層における最終的な配向、配位に寄与する。このような、重合済み液晶組成物によるパターンが液晶組成物中に存在すると、未重合液晶組成物を重合させた場合に、液晶がそのパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すことが判明した。

【0021】

このことを利用すると、たとえば、公知の電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等がなくとも、重合済み液晶組成物によるパターン以外

の領域にある液晶の傾斜方位を規制することが可能となる。ただし、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等と組み合わせてもよい。

【0022】

未重合液晶組成物の重合は、選択的エネルギー線照射後、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射（全面エネルギー線照射）して行うことができる。このとき、未重合液晶組成物は重合し、重合済み液晶組成物によるパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すようになる。

【0023】

重合性化合物は、重合可能な化合物であれば特に制限はなく、いわゆるモノマーであってもオリゴマーであってもよい。この重合は架橋重合であることが多いが、その他のタイプの重合であってもよい。重合性化合物は複数種類の混合物であっても良く、触媒やその他の添加物を必要とする場合は、液晶組成物の構成要素として使用することも可能である。

【0024】

液晶組成物が重合したかどうかや、必要とするパターンが得られたかどうかは、後から未重合の液晶組成物を重合させた場合に、液晶が所定のパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すかどうかで判断できる。この「液晶が所定のパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すかどうか」は、エネルギー線の照射後における電圧印加時に、液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すかどうかで判断できるようにすることができる。

【0025】

たとえば、本発明の好ましい態様の一つである、一対の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子を配置し、液晶層には、負の誘電率異方性を有する液晶を使用し、電圧無印加時には液晶が基板面に対して垂直方向に配向するような構成の液晶パネルの場合、電圧が印加されていないときには、液晶が基板面に対し垂直方向に配向するため、最初の偏光子を透過した光は二番目の偏光子で遮られ液晶パネルを透過しなくなるが、電圧が印加されているときには、液晶が基板面に対し適切な方位に傾斜して配向する部分については、複屈折を生じ、光を透過するようにすることができる。

【0026】

この際、全面エネルギー線照射により重合した領域は、上記重合済み液晶組成物によるパターンに沿った方位に傾斜した配向を示すため、上記重合済み液晶組成物によるパターンが適切であれば、適切な方位に傾斜して配向する部分については光を透過するが、選択的エネルギー線照射で重合した領域は、そのような沿うべきパターンが存在しない場合、液晶の傾き方向が異なる領域がランダムに存在することになり、光を透過しなくなる。このようにして、選択的エネルギー線照射に対応する領域と全面エネルギー線照射に対応する領域の一部に光を通過さないパターン（液晶の配向による液晶層の遮光パターン）が生じることになる。

【0027】

このような液晶の配向による液晶層の遮光パターンを生じさせるための電圧印加の条件は、液晶が負の誘電率異方性を有するか正の誘電率異方性を有するか、配向制御膜が垂直方向配向制御膜か水平配向制御膜か等の要因により決まる。たとえば、液晶が負の誘電率異方性を有し、配向制御膜が垂直方向配向制御膜の場合には、上記のように電圧印加状態で液晶の配向による液晶層の遮光パターンが生じる。本明細書では、以下、簡略化のため、特に断らない限り、好ましい態様である、液晶が負の誘電率異方性を有し、垂直方向配向制御膜の設置等により、電圧無印加時には基板面に対して垂直方向に配向する場合について説明する。

【0028】

この様なエネルギー線照射処理は、たとえば図2（A）に示すように、一对の基板21、22間に、液晶層23と、当該液晶層の両側に一对の電極（図示されず）とを配置する液晶パネルを製造する場合に、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物を基板間に封入して液晶層を形成し、電圧無印加状態で、エネルギー線を選択的に基板面に照射して、当該重合性化合物の一部を重合させ、ついで、図2（B）に示すように、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して当該重合性化合物を重合させて行うことができる。

【0029】

本発明によれば、このような簡便な製造プロセスにより、微細な幅の電極パターンの採用による、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コ

スト化の要因を排除することができる。

【0030】

エネルギー線としては紫外線が簡便であり好ましい。選択的エネルギー線照射は、例えばフォトマスク 24 を介して行うことが簡便かつ有効である。

【0031】

たとえば、液晶層に電圧が印加されていない状態で、図 3 (A) に示されるような遮光部 31 と開口部 32 とを有するフォトマスク 24 を介して、基板面に対して選択的にエネルギー線を照射する。このとき、図 3 (B) に示されるように、フォトマスクの開口部 32 に対応する領域で化合物が重合し、重合済み液晶組成物の領域 33 を形成する。

【0032】

この後、電圧が印加されると、重合済み液晶組成物の領域 33 は、フォトマスクの遮光部に位置していた領域、すなわち未重合液晶組成物の領域 34 に比べて、液晶が傾斜しにくい状態にある。そして、図 3 (C) に示されるように、化合物が重合していない領域の液晶 4 が、遮光部の中心についてほぼ対称に傾斜するようになる。この状態で全面エネルギー線照射を行い、化合物を重合する。

【0033】

実際に、図 4 (A) に示されるフォトマスクを用いて、本発明により製造した液晶パネルの液晶に電圧を印加した場合の配向状態を図 4 (B) に示す。なお、液晶パネルの両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子を配置した。図 4 (B) において、黒く見える領域 41 が、先に説明した、液晶の配向による液晶層の遮光パターンに該当する。

【0034】

フォトマスクのパターンは、さまざまなバリエーションが可能であり、目的に応じて適宜選択することができる。たとえば、図 5 に示されるように格子状パターンを有し、液晶の配向による液晶層の遮光パターンが同様の格子状パターンを含んでなるようにできるマスクを好ましい態様として挙げることができる。また、図 6 に示すように、従来の MVA 方式液晶パネルでは電極のパターンに用いていた、十字状の基幹部と周辺方向に直線状に延在する枝部とからなる微細なスリ

ットパターンを持ち、液晶の配向による液晶層の遮光パターンが同様の格子状パターンを含んでなるようにできるマスクも好ましい態様の一つである。なお、図5、6中、暗い部分が遮光部、明るい部分が開口部である。

【0035】

上記エネルギー線の選択的照射の諸条件は、エネルギー線の照射による処理の後における電圧印加時に、液晶層が上記のような所定の液晶の配向による遮光パターンを示すように選択することが好ましい。この所定のパターンは実情に応じて適宜選択できるが、好ましい液晶の配向による液晶層の遮光パターンとして、格子状パターンまたは十字状の基幹部と周辺方向に直線状に延在する枝部とからなるパターンを含んでなるものを挙げることができる。このような所定の液晶の配向による液晶層の遮光パターンを得るためのエネルギー線の選択的照射の諸条件としては、エネルギー線の種類、エネルギー線強度、エネルギー線照射角度、エネルギー線照射時間、フォトマスクパターン形状、フォトマスク設置位置等を挙げるができる。

【0036】

エネルギー線が紫外線である場合は、選択的エネルギー線の照射強度は、 $0.5 \sim 10 \text{ J/cm}^2$ が好ましい。また、全面エネルギー線の照射強度は、 $2 \sim 40 \text{ J/cm}^2$ が好ましい。迅速に精度よく所定の傾斜した方位への配向を実現できるからである。

【0037】

フォトマスクの遮光部幅と開口部幅とは、それぞれ $2 \sim 100 \mu\text{m}$ の範囲にあることが好ましい。本発明に係る適切な方位に傾斜した配向を実現しやすいからである。

【0038】

エネルギー線の照射を、基板面の法線方向に対して傾いた方向から行くと、エネルギー線の照射方向に沿って液晶が傾斜する性質がある。このことを利用して、上記エネルギー線の照射を、基板面の法線方向に対して所定の傾いた方向から行くと液晶の傾斜方位の規制がより容易になるため、好ましい場合がある。所定の傾いた方向は実情に応じて任意に設定することができる。所定の傾いた方向か

らのエネルギー線の照射は、選択的エネルギー線照射と全面エネルギー線照射とのいずれにおいて行ってもよい。

【0039】

所定の傾いた方向からのエネルギー線の照射等により、光透過率の低下した領域が生じる場合もあるが、この透過率の低下は、図7に示すように、基板の一方21と第一の偏光素子71との間に第一の1/4波長板72を配置し、基板の他の一方22と第二の偏光素子73との間に第二の1/4波長板74を配置し、第一の偏光素子71の吸収軸と第一の1/4波長板72の遅相軸とが45°をなし、第二の偏光素子73の吸収軸と第二の1/4波長板74の遅相軸とが45°をなし、第一の1/4波長板72の遅相軸と第二の1/4波長板74の遅相軸とが互いに直交するように配置すると透過率の低い領域の透過率を向上させることができ(岩本、都甲、飯村、2000年日本液晶学会討論会講演予稿集、P C a 02、2000)、結局全体としての透過率の向上を図ることが可能となる。すなわち、1/4波長板を適用することにより、たとえば図4(B)の暗い部分に示されるような透過率の低い領域の透過率を向上させることができる。

【0040】

図7に示した配置の場合、入射光強度を I_{in} 、透過光強度を I_{out} 、液晶層のリタデーションを R_{LC} とすると、以下の関係が成り立つ。すなわち、透過光強度は、 R_{LC} のみで決まり液晶の傾斜方位には依存しない。

【0041】

$$I_{out} = 1/2 I_{in} \sin^2(R_{LC}/2)$$

本発明に係る液晶組成物に使用する重合性化合物としては、特に制限はなく、液晶パネルにおいて液晶とともに使用される公知のどのような重合性の化合物を使用することもできる。一般的には架橋重合性の化合物が好ましい。ジアクリレート系化合物等を例示することができる。

【0042】

本発明に係る液晶組成物に使用する液晶についても、特に制限はなく、本発明の趣旨に反しない限り、公知のどのような液晶を使用することも可能である。好ましい液晶としては、すでに説明したように、負の誘電率異方性を有するネマテ

ィック液晶を例示することができる。

【0043】

上記のようにして、本発明に係る液晶パネルは、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等のある従来技術による液晶パネルと同等またはそれ以上の、高透過率、高速応答、広視野角特性を実現できる。

【0044】

また、本発明に係る液晶パネルの製造方法によれば、製造プロセスの簡便化が実現でき、品質のバラツキ、プロセスの複雑化、歩留まりの低下、高コスト化の要因を排除することができる。

【0045】

本発明に係る液晶パネルは、駆動装置等を付設することにより、もっとも典型的には、パーソナルコンピュータのディスプレイやテレビジョン受像器としての液晶表示装置として利用することができるが、液晶の作用により、光線の透過の仕方を制御する機能を必要とするその他のどのような用途にも使用することができることは言うまでもない。たとえば、液晶シャッタ、液晶プロジェクタ、調光ガラス、携帯情報端末のディスプレイを例示することができる。

【0046】

なお、本発明は、水平配向制御膜を用いた場合や、正の誘電率異方性を有する液晶を用いた場合についても同様に有効であることは言うまでもない。

【0047】

【実施例】

次に本発明の実施例を詳述する。

【0048】

[実施例1]

本発明による液晶パネルの画素構造を示す平面図を図8(A)に示す。マトリクス状に配置されたゲートバスライン81、データバスライン82が形成され、ゲートバスライン81、データバスライン82はTFT素子83を介して画素電極に接続されている。画素電極の中央部には、補助容量電極84が形成されている。図示しないもう一方の基板上には、いずれも図示されていないが、カラーフ

イルタ、表示領域全面に共通電極が形成されている。

【0049】

まず、両基板上に垂直配向制御膜を形成した。電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビングは実施しなかった。

【0050】

ついで、両基板をスペーサを介して貼り合わせ、負の誘電率異方性を有するネマティック液晶にジアクリレート系の重合性化合物を0.3重量%の濃度で混合した液晶組成物を封入して、液晶パネルを作製した。

【0051】

ついで、図8(B)に示されるフォトマスクを図8(C)に示されるように液晶パネルに積層し、液晶層に電圧が印加されていない状態で、フォトマスクを介して基板面に対して選択的に紫外線を 2 J/cm^2 照射し、重合性化合物の一部を重合させた。

【0052】

その後、フォトマスクを取り去り、液晶層に電圧20Vが印加された状態で基板面に対して全面に紫外線を 4 J/cm^2 照射し、重合性化合物を重合させた。

【0053】

液晶パネルの両側に、吸収軸が互いに直交するように偏光素子を配置し、液晶パネルと各偏光素子との間に1/4波長板を一層ずつ配置し、1/4波長板の遅相軸と隣接する偏光素子の吸収軸とが 45° をなし、1/4波長板の遅相軸が互いに直交するように配置した。

【0054】

[実施例2]

図8(A)の画素構造に代えて、図9(A)の画素構造を採用し、図8(B)のフォトマスクに代えて、図9(B)のフォトマスクを採用し、図8(C)に代えて図9(C)のように積層した以外は、実施例1と同様にして、液晶パネルを作製した。

【0055】

[実施例3]

図8 (A) の画素構造に代えて、図10 (A) の画素構造を採用し、図8 (B) のフォトマスクに代えて、図10 (B) のフォトマスクを採用し、図8 (C) に代えて図10 (C) のように積層した以外は、実施例1と同様にして、液晶パネルを作製した。図10 (B) に示されるフォトマスクは、遮光部幅と開口部幅とが共に、 $3\mu\text{m}/3\mu\text{m}$ であった。

【0056】

上記実施例の結果、いずれの場合も、電極のパターニングを採用した従来のMVA方式に比べ、白色と黒色との切り替え立ち上がり／立ち下がり応答速度が従来の25ミリ秒に比べて20ミリ秒となり、全波長透過率が1.3倍になり、広視野角特性は同等以上であった。すなわち、電極のパターニングや凹凸部の設置、配向制御膜のラビング等のある従来技術による液晶パネルと同等またはそれ以上の、高透過率、高速応答、広視野角特性を有する液晶パネルを実現できた。

【0057】

なお、上記に開示した内容から、下記の付記に示した発明が導き出せる。

【0058】

(付記1) 一対の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一対の電極とが挟持された液晶パネルにおいて、

当該液晶層が、電圧無印加状態でエネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分を有する、
液晶パネル。

【0059】

(付記2) 前記液晶層が、エネルギー線の選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して重合させてなる部分を有する、付記1に記載の液晶パネル。

【0060】

(付記3) 前記二つのエネルギー線の照射のうちの少なくともいずれか一つが、基板面の法線方向に対して傾いた方向からされたものである、付記2に記載の液晶パネル。

【0061】

(付記 4) 前記エネルギー線の照射後における電圧印加時に、当該液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示す、付記 1～3 のいずれかに記載の液晶パネル。

【0062】

(付記 5) 前記所定の液晶の配向による遮光パターンが格子状パターンまたは十字状の基幹部と周辺方向に直線状に延在する枝部とからなるパターンを含む、付記 4 に記載の液晶パネル。

【0063】

(付記 6) 前記液晶が負の誘電率異方性を有し、前記エネルギー線の照射後における電圧無印加時には基板面に対して垂直方向に配向する、付記 1～5 のいずれかに記載の液晶パネル。

【0064】

(付記 7) 前記一对の基板の両側に、吸収軸が互いに直交するように第一および第二の偏光素子が配置され、

前記基板の一方と第一の偏光素子との間に第一の $1/4$ 波長板が配置され、

前記基板の他の一方と第二の偏光素子との間に第二の $1/4$ 波長板が配置され、

第一の偏光素子の吸収軸と第一の $1/4$ 波長板の遅相軸とが 45° をなし、第二の偏光素子の吸収軸と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが 45° をなし、第一の $1/4$ 波長板と第二の $1/4$ 波長板の遅相軸とが互いに直交している、付記 1～6 のいずれかに記載の液晶パネル。

【0065】

(付記 8) 一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側にあつて液晶に電圧を印加するための一对の電極とを配置する液晶パネルの製造方法において、

当該液晶層を、液晶と重合性化合物とを含む液晶組成物から形成し、

電圧無印加状態で、エネルギー線を選択的に基板面に照射して、当該重合性化合物の一部を重合させ、

ついで、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して当該重合性化合物を重合させる、

液晶パネルの製造方法。

【0066】

(付記9) 前記エネルギー線の選択的照射にフォトマスクを使用する、付記8に記載の液晶パネルの製造方法。

【0067】

(付記10) 前記フォトマスクの遮光部幅と開口部幅とが、それぞれ2～100 μm の範囲にある、付記9に記載の液晶パネルの製造方法。

【0068】

(付記11) 前記エネルギー線が紫外線である、付記8～10のいずれかに記載の液晶パネルの製造方法。

【0069】

(付記12) 前記エネルギー線の照射を、エネルギー線の照射後の電圧印加時に、前記液晶層が所定の液晶の配向による遮光パターンを示すように行う、付記8～11のいずれかに記載の液晶パネルの製造方法。

【0070】

(付記13) 前記二つのエネルギー線の照射のうちの少なくともいずれか一つを、基板面の法線方向に対して傾いた方向からする、付記8～12のいずれかに記載の液晶パネルの製造方法。

【0071】

【発明の効果】

本発明によれば、高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶パネルを提供できる。製造方法も簡略化できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

MVA方式液晶パネルにおけるパターン化された画素電極構造の一例を示す模式的平面図である。

【図2】

図2(A), (B)は、エネルギー線照射処理を説明するための模式図である。

。

【図 3】

図 3 (A) はフォトマスク、図 3 (B) は、フォトマスクの開口部に対応する、重合済み液晶組成物の領域、図 3 (C) は、全面エネルギー線照射を行う時の液晶の配向状態を示す模式的平面図である。

【図 4】

図 4 (A) は、フォトマスク、図 4 (B) は、製造した液晶パネルの液晶に電圧を印加した場合の配向状態を示す模式的平面図である。

【図 5】

フォトマスクのパターンの模式的平面図である。

【図 6】

フォトマスクの他のパターンの模式的平面図である。

【図 7】

偏光素子と 1/4 波長板との設置の様子を示す模式図である。

【図 8】

図 8 (A) は、本発明の例に使用した液晶パネルの画素構造を示す模式的平面図である。図 8 (B) は、本発明の例に使用したフォトマスクの模式的平面図である。図 8 (C) は、液晶パネルとフォトマスクとを積層した様子を示す模式的平面図である。

【図 9】

図 9 (A) は、本発明の例に使用した液晶パネルの画素構造を示す他の模式的平面図である。図 9 (B) は、本発明の例に使用したフォトマスクの他の模式的平面図である。図 9 (C) は、液晶パネルとフォトマスクとを積層した様子を示す他の模式的平面図である。

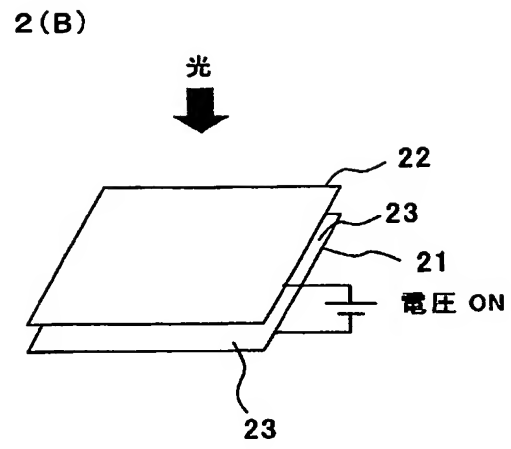
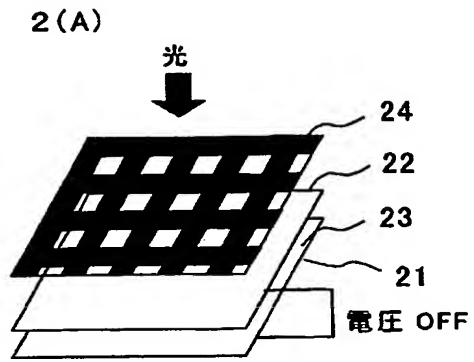
【図 10】

図 10 (A) は、本発明の例に使用した液晶パネルの画素構造を示す他の模式的平面図である。図 10 (B) は、本発明の例に使用したフォトマスクの他の模式的平面図である。図 10 (C) は、液晶パネルとフォトマスクとを積層した様子を示す他の模式的平面図である。

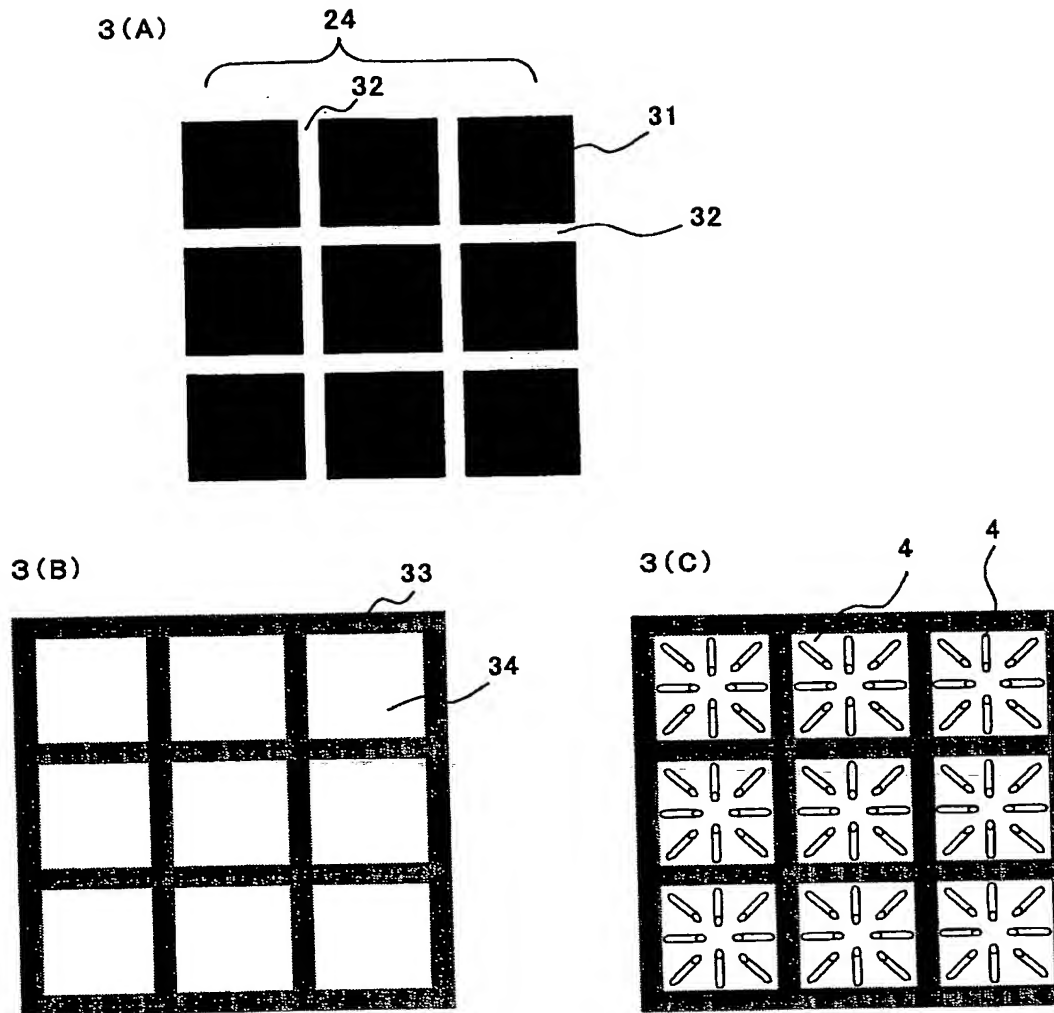
【符号の説明】

- 1 十字状の基幹部領域
- 2 枝部領域
- 3 基幹部近傍領域
- 4 液晶
- 21, 22 基板
- 23 液晶層
- 24 フォトマスク
- 31 遮光部
- 32 開口部
- 33 重合済み液晶組成物の領域
- 34 未重合液晶組成物の領域
- 41 液晶の配向による液晶層の遮光パターンに該当する領域
- 71 第一の偏光素子
- 72 第一の1/4波長板
- 73 第二の偏光素子
- 74 第二の1/4波長板
- 81 ゲートバスライン
- 82 データバスライン
- 83 TFT素子
- 84 補助容量電極

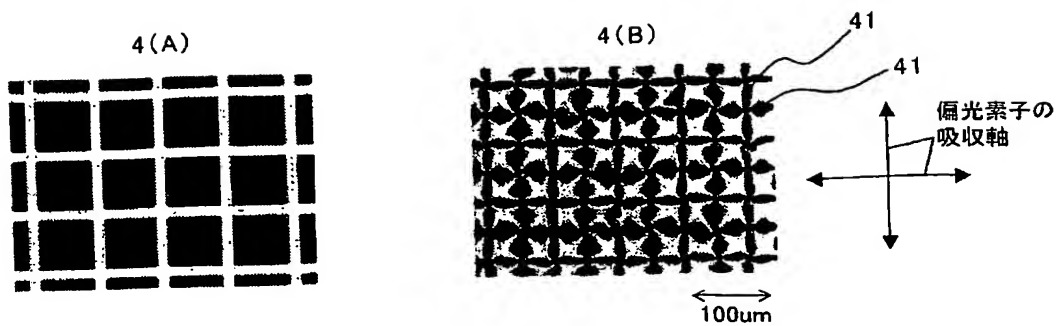
【図 2】



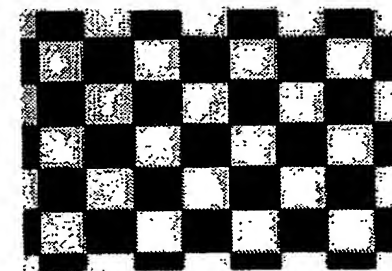
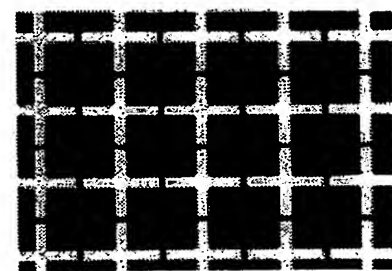
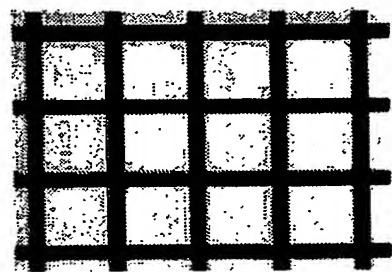
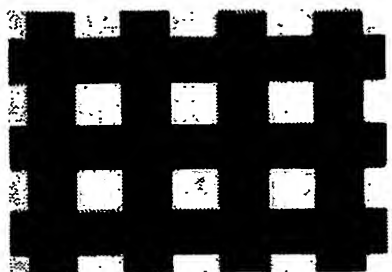
【図 3】



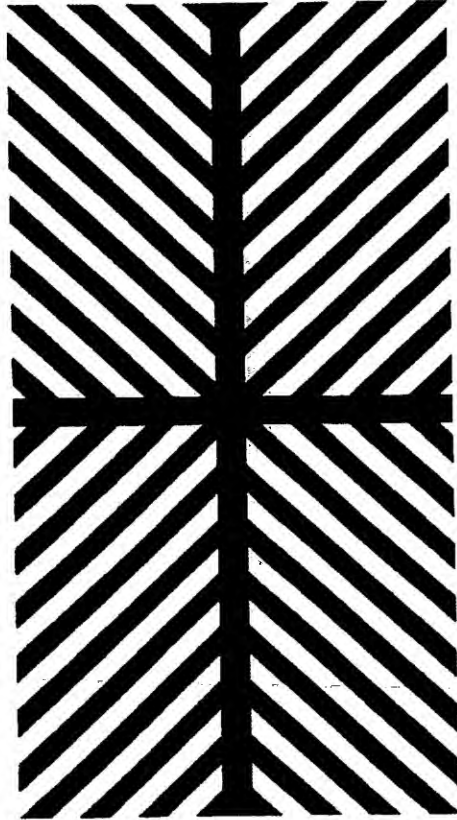
【図 4】



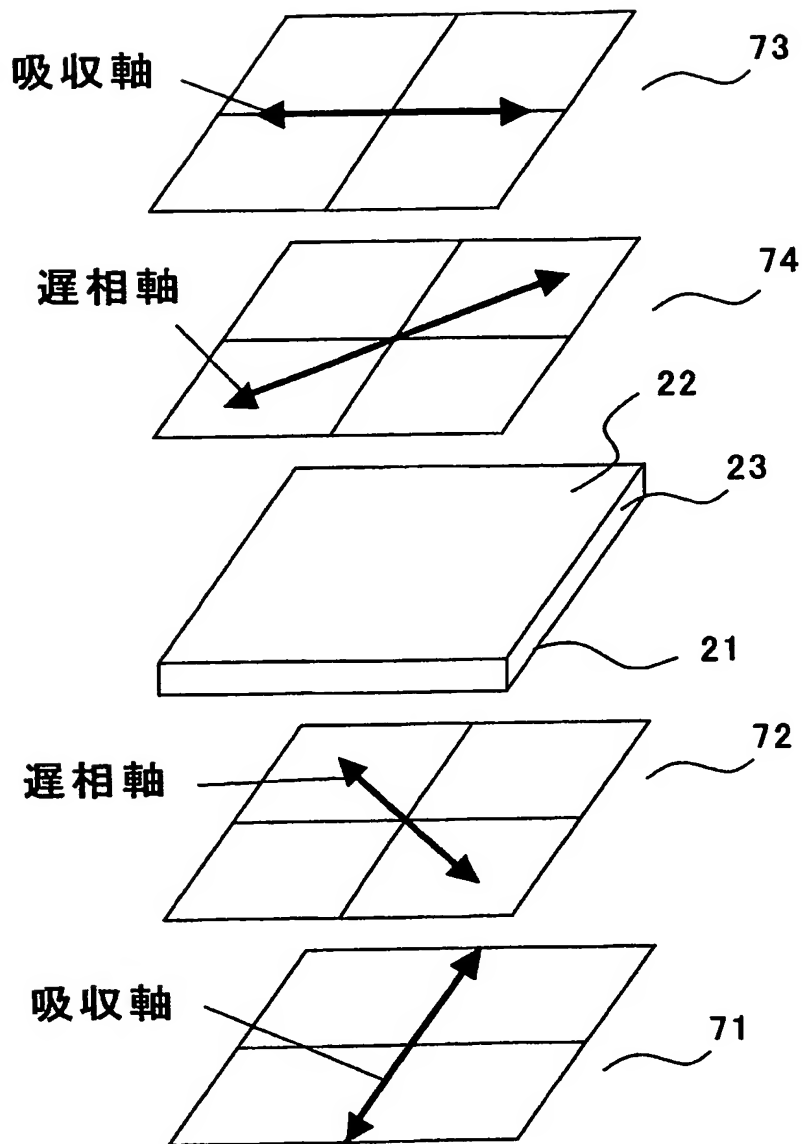
【図 5】



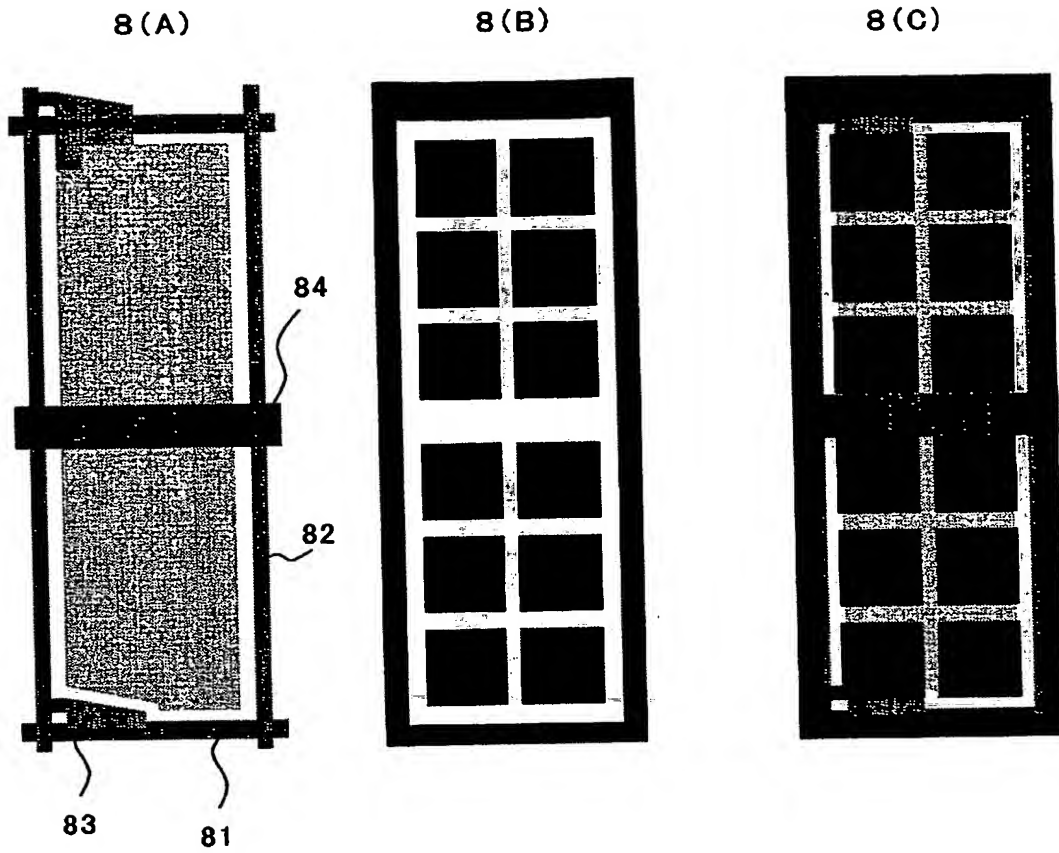
【図 6】



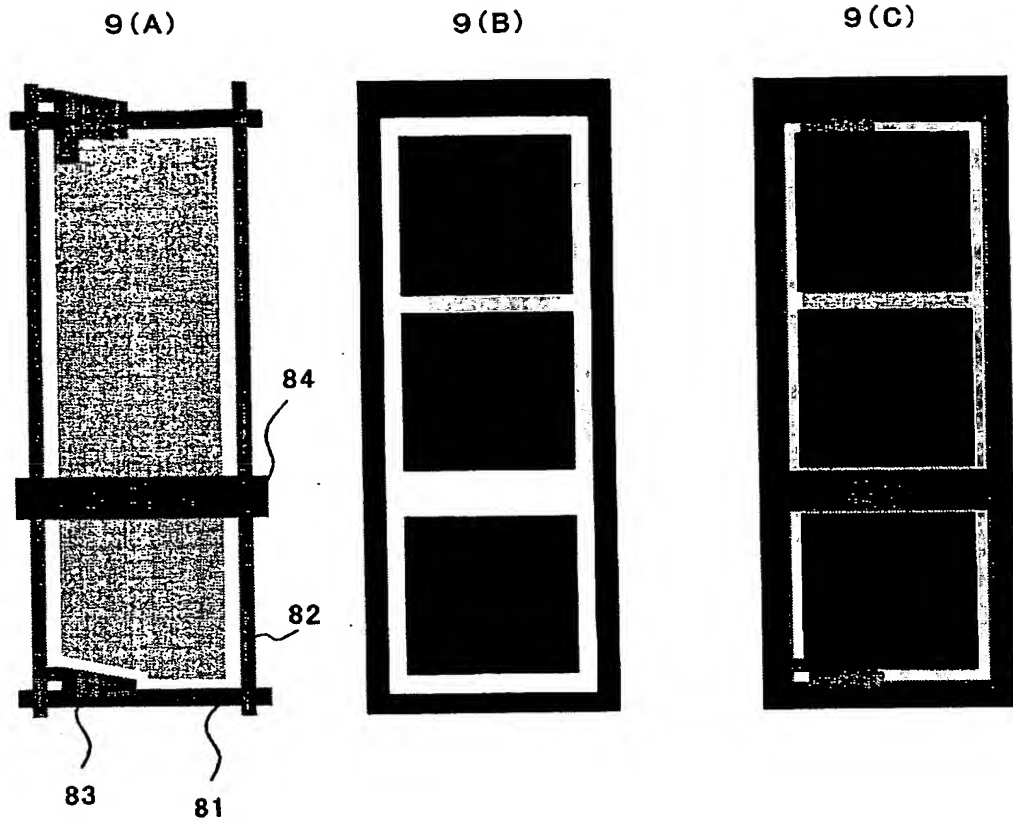
【図 7】



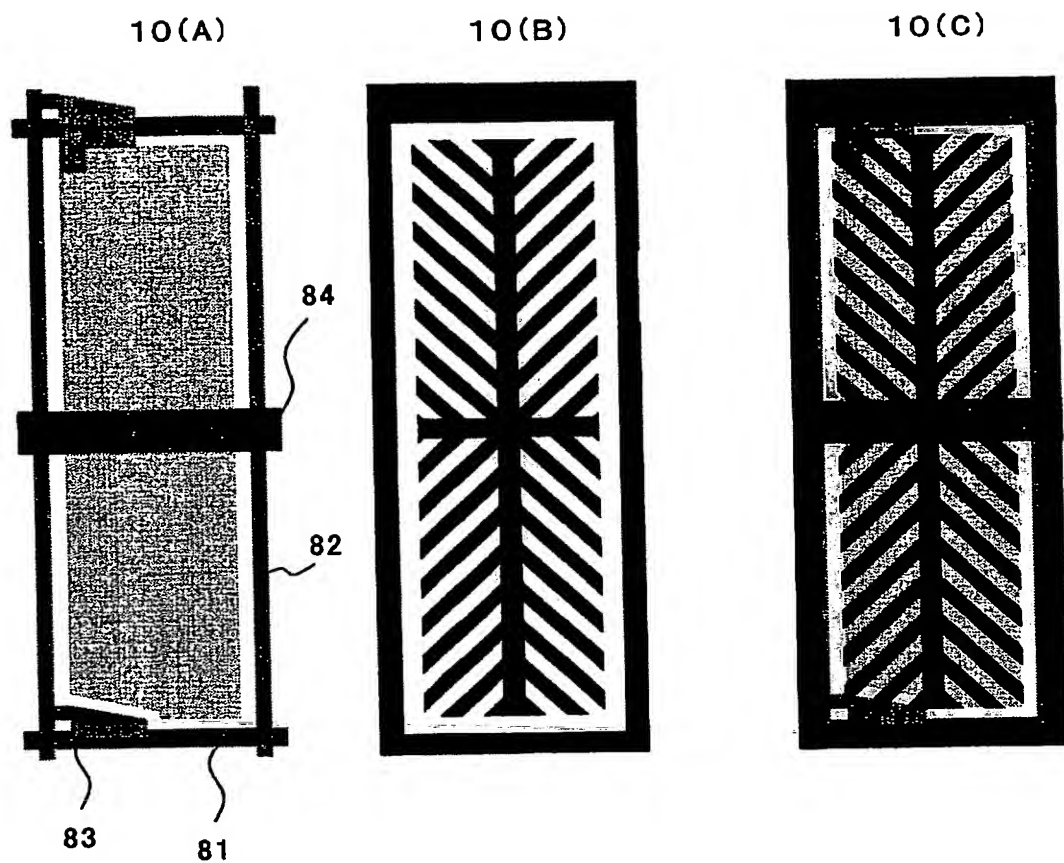
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高透過率、高速応答、広視野角特性等に優れた液晶パネルを提供する

。

【解決手段】 一对の基板間に、液晶層と、当該液晶層の両側に配された、液晶に電圧を印加するための一对の電極とが挟持された液晶パネルにおいて、液晶層が、電圧無印加状態でエネルギー線を選択的に基板面に照射して、液晶の共存下重合性化合物を重合させてなる部分と、エネルギー線を選択的照射後、電圧印加状態で基板の全面にエネルギー線を照射して重合させてなる部分とを有するようにする。

【選択図】 なし

特願 2003-076704

出願人履歴情報

識別番号

[302036002]

1. 変更年月日

2002年 6月13日

[変更理由]

新規登録

住所

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏名

富士通ディスプレイテクノロジーズ株式会社